

AI 를 이용한 스포츠 전술 향상에 대한 연구

우형오¹, 김민재¹, 김민준¹, 이진혁¹, 함동현¹, 김인권², 이완주^{3*}

¹용인대학교 컴퓨터과학과 학과생

²아이스큐브랩 대표

³용인대학교 컴퓨터과학과 교수

202033022@yiu.ac.kr, 202033003@yiu.ac.kr, 202033005@yiu.ac.kr
202033026@yiu.ac.kr, 202033033@yiu.ac.kr, ingunbi@gmail.com, wjlee@yiu.ac.kr

A Study on Tools for Improving Sports Statics by Using AI

Hyung-Oh Woo¹, Min-Jae Kim¹, Min-jun Kim¹, Jin-Hyeok Lee¹, Dong-Hyun Ham¹,
In-gun Kim², Wan-Joo Lee³

¹Dept. of Computer Science, Yong-In University

²Icecubelab. Inc

³Dept. of Computer Science, Yong-In University

*Corresponding Author

요 약

비프로 및 프로 구단을 위한 전술 제공 AI 로, 사용하는 전술에 대한 데이터를 시각적으로 확인하고 데이터를 관리할 수 있으며, 전술에 따른 분석 결과 및 그에 맞는 선수를 추천하여 전술적 완성도를 높이는 것을 목표로 하는 AI 전술 분석 및 전술 추천 시스템을 설계 및 구현한다.

1. 서론

인공지능(AI) 기술은 스포츠 산업 전반에 걸쳐 분석 및 예측의 효율성을 높이는 데 활용되고 있다. 그러나 축구 분야의 기존 AI 응용은 주로 특정 상황(예: 득점 장면, 패스 성공률 등)에 한정되어 있으며, 전체 경기 흐름을 고려한 전술 분석 연구는 상대적으로 부족하다. 본 연구는 경기 전 구간의 시퀀스를 포함한 종합 전술 분석 시스템을 제안하고, 이를 통해 중·하위 리그 및 비프로 구단에서도 전문 전술분석 수준의 의사결정을 지원하는 것을 목표로 한다.

2. 서비스 필요성

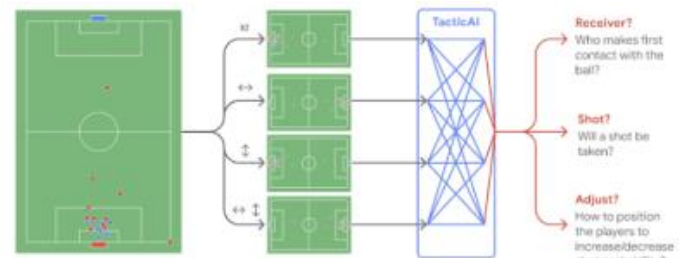
축구에서의 전술분석은 공격, 전개 및 수비 상황 등 다양한 시퀀스가 복잡하게 얽혀있으며, 이에 따라 전술 분석 시 전술을 효과적이고 향상시키는 방법은 지속적으로 연구되어 왔다. 본 연구는 AI 학습 모델을 기반으로 상대에 맞춘 대응 Z 전략 및 높은 승률의 전술을 제공함으로써, 전술분석관과 같은 전문인력이 부족한 비프로 리그 및 독립구단들을 대상으로 본 연구를 진행한다. 본 연구의 목적은 AI 기반 전술 분석 시스템을 구축하여, 전문 전술분석관이 부재한 비프로 및 독립 구단이 상대 팀의 전술 패턴을 이해하고 대응 전략을 수립할 수

있도록 하는 것이다. 이를 위해 (1) 팀 및 상대 전술의 공간적 분포 분석, (2) 포메이션별 취약 구역 및 대응책 도출, (3) 전술 적합 선수 추천 기능을 구현하였다. 이를 바탕으로 생활축구의 발전 및 대한민국 축구 수준 향상에 기여할 수 있다.

3. 서비스 설계 요소 및 시스템 구성

3-1. 서비스 설계 요소

전술 파악을 위해 카메라 영상 분석 및 GPS 트래커를 착용한 선수들의 데이터를 수집한다. GPS 트래커로 선수들의 평균 위치, 평균 속도, 이동거리, 최저 및 최고 속도 등의 데이터들을 기반으로 히트맵을 작성한다. 이 작성된 히트맵들을 API 를 활용하여 벡터 값으로 변환후 저장한다. 저장된 데이터들을 AI 를 활용하여 데이터 분석에 이용한다. (그림 1)



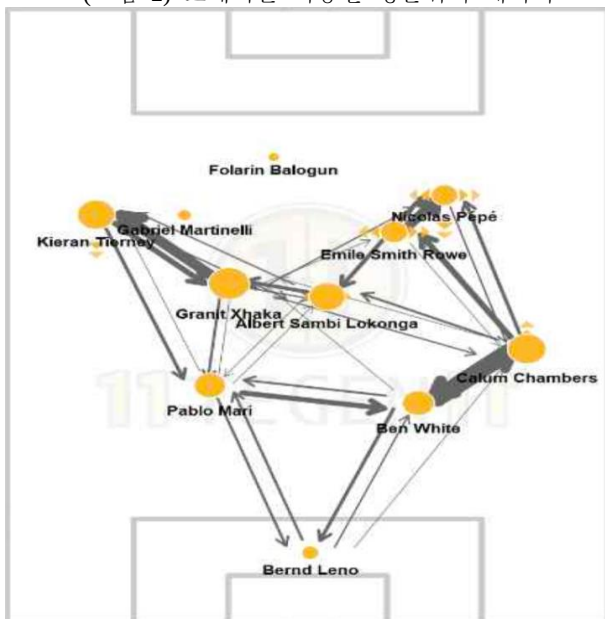
(그림 1) 분석된 데이터의 변환 과정

3-2. 사용기술

Matplotlib을 이용해 상대 팀의 주요 패스 지역을 시각화하였다. 히트맵 JSON을 통해 수집한 공격·수비·전체 히트맵 데이터를 재구성하고, 이를 기반으로 양 팀의 전술적 평균 위치를 분석하였다. (그림 2)도출된 공간 분포 데이터를 입력으로 하여 XGBoost[3]와 PPO[4] 기반의 AI 학습을 수행해 효율적 전술 대응 방안을 탐색하였다. 또한 개인 트래커 데이터를 활용해 패스 방향·횟수·빈도수를 분석하고, 선수 간 유기적 연계를 시각적으로 확인하였다. 영상 분석단계에서는 CNN 기반 객체 검출 알고리즘(YOLO[1], Faster R-CNN 등)을 이용해 선수의 위치와 움직임을 추적하였으며, Optical Flow와 Multi-Object Tracking(MOT) 기법으로 프레임 간 이동 궤적을 추출하였다. 최종적으로 저장된 벡터 데이터를 대상으로 K-means, DBSCAN 군집화와 LSTM[2]·Transformer 기반 시퀀스 모델을 적용해 팀 전술 패턴 인식과 포메이션 효율성 평가를 수행하였다(그림 2).



(그림 2) 트래커를 이용한 평균위치 데이터



(그림 3) 개인 트래커를 이용한 패스맵

4. 결론

4-1. 결론 요약

본 연구는 AI를 활용해 축구 경기 데이터를 분석하고 전술적 취약점을 식별하는 방법을 제시하였다. 제안된 시스템은 전문 전술 인력이 부족한 구단에도 시각적·수치적 정보를 제공해전술 이해도 향상과 전략 수립에 실질적인 도움을 줄 수 있다. 이를 통해 AI 기반 전술 분석의 실용 가능성을 확인하였다.

4-2. 향후 연구과제

향후에는 더 다양한 경기 데이터베이스를 활용해 전술 분석의 범위를 확장하고, 개인 트래커의 데이터 항목을 세분화할 예정이다. 또한 다국어 인터페이스를 도입해 글로벌 축구 시장에서도 적용 가능한 시스템으로 발전시킬 계획이다.

5. 사사

본 논문은 과학기술정보통신부 대학디지털교육역량 강화사업의 지원을 통해 수행한 한이음 드림업 프로젝트 결과물입니다.

참고문헌

- [1] J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi, "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection," in Proc. of IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016.
- [2] S. Hochreiter and J. Schmidhuber, "Long Short-Term Memory," Neural Computation, vol. 9, no. 8, pp. 1735- 1780, 1997.
- [3] T. Chen and C. Guestrin, "XGBoost: A Scalable Tree Boosting System," in Proc. of ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD), 2016.
- [4] J. Schulman, F. Wolski, P. Dhariwal, A. Radford, and O. Klimov, "Proximal Policy Optimization Algorithms," arXiv preprint arXiv:1707.06347, 2017.